

PERMAINAN DAN ALAT PERAGA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT SD/MI

Luluk Mauluah

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
e-mail: m.luluk@yahoo.com

ABSTRACT

The third NCTM principle of school mathematics is learning: Are the methods I use based on what is known about how children learn? From this, writer tried to explain theory of teaching and learning and try to implement it on primary math teaching and learning process. Some examples about manipulatives and strategies of learning by playing are shown in this article.

Prinsip NCTM ketiga dari matematika sekolah adalah pembelajaran. Apakah metode yang digunakan telah didasarkan pada bagaimana anak-anak belajar? Dari ini, penulis mencoba menjelaskan teori belajar mengajar dan mencoba untuk menerapkannya pada proses belajar mengajar matematika pada tingkat pendidikan dasar. Dalam artikel ini ditampilkan beberapa contoh tentang bahan manipulatif dan strategi belajar dengan permainan.

Kata Kunci: *bahan manipulatif, belajar sambil bermain, pembelajaran matematika SD/MI.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang mempunyai karakteristik khas yang tidak semua siswa dapat dengan mudah memahaminya¹. Untuk itu terus diupayakan berbagai perbaikan dalam proses pembelajarannya, seiring perkembangan teori belajar dalam pendidikan. Berdasar kebutuhan pemenuhan matematika untuk SD atau tingkat elementer, NCTM menyusun enam prinsip untuk matematika sekolah² yaitu: (1) Kurikulum (*Curriculum*). Apakah anak-anak telah menerima program matematika yang seimbang dan sesuai dengan ruang lingkupnya di matematika? (2) Persamaan (*Equity*). Apakah semua anak mempunyai akses dan kesempatan yang sama untuk berhasil dalam bidang matematika? (3) Pembelajaran (*Learning*). Apakah metode-metode yang digunakan itu sesuai dengan bagaimana anak-anak belajar? (4) Pengajaran (*Teaching*). Apakah metode yang digunakan mampu mengembangkan pembelajaran dan mendorong anak dalam berpikir matematis, pengembangan konsep dan ketrampilan matematis, dan penerapan pengetahuan mereka dalam penyelesaian masalah? (5) Penilaian/Asesmen (*Assesment*). Apakah telah mendukung pembelajaran dan melengkapi kebutuhan informasi di antara guru dan siswa? (6) Teknologi (*Technology*). Apakah sudah menggunakan teknologi untuk membantu anak dalam mengeksplorasi dan mempelajari konsep matematika?

Artikel ini fokus membahas prinsip ketiga dari enam prinsip di atas, yaitu tentang pembelajaran yang sesuai dengan fase umur anak-anak SD/MI. Usia anak-anak SD/MI perlu perlakuan khusus sesuai fase perkembangannya. Ada hal-hal spesifik yang perlu dilakukan berkaitan dengan perkembangan anak usia SD/MI.

PEMBAHASAN

Telah diketahui bersama bahwa peserta didik berkembang dipengaruhi oleh potensi yang ada pada dirinya dan dikembangkan oleh pengalaman yang diperoleh dari lingkungan di mana ia berada. Tugas guru atau pendidik ialah menyediakan lingkungan yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman yang mampu mengembangkan potensi secara wajar.

1 Wawancara penulis terhadap 10 siswa SD (3 siswa), SMP (4 siswa) dan SMA (3 siswa), 3 siswa senang matematika (1 siswa SD, 1 siswa SMP, 1 siswa SMA), 2 siswa merasa mudah memahami matematika (1 siswa SD dan 1 siswa SMA)

2 Kennedy et al, *Guiding Children's Learning Mathematics*, eleventh edition, Thomson Wadsworth, USA, (2008), hlm. 6-7

Perkembangan Kognitif Anak

Jean Piaget telah banyak membuat kajian dan eksperimen dalam bidang psikologi pembelajaran kanak-kanak. Dia berpendapat bahwa pemikiran kanak-kanak berbeda pada masing-masing tingkatan. Ia mem- bagi perkembangan pemikiran kanak-kanak menjadi empat tingkatan; tingkatan sensori motor, tingkat praoperasi, tingkatan operasi konkret, dan tingkatan operasi formal. Setiap tahap mempunyai tugas kognitif yang harus diselesaikan. Tingkatan sensori motor (0-2 tahun), pemikiran anak berdasarkan tindakan indrawinya. Tingkatan praoperasional (2-7 tahun), pemikiran anak ditandai dengan penggunaan bahasa serta tanda untuk menggambarkan konsep. Tingkatan operasi konkret (7-11 tahun) ditandai dengan penggunaan aturan logis yang jelas. Tahap operasi formal dicirikan dengan pemikiran abstrak, hipotesis, deduktif, serta induktif.³ Secara skematis, keempat tinkatan itu dapat digambarkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Skema Empat Tingkatan Perkembangan Kognitif Piaget.⁴

Tahap	Umur	Ciri pokok Perkembangan
Sensorimotor	0-2 tahun	<ul style="list-style-type: none">• Berdasarkan tindakan• Langkah demi langkah
Praoperasi	2-7 tahun	<ul style="list-style-type: none">• Penggunaan simbol/bahasa tanda• Konsep intuitif
Operasi Kongkret	8-11 tahun	<ul style="list-style-type: none">• Pakai aturan jelas/logis• Reversibel dan kekekalan
Operasi Formal	11 tahun ke atas	<ul style="list-style-type: none">• Hipotesis• Abstrak• Deduktif dan induktif• Logis dan Probabilitas

Tahap sensorimotor berlangsung dari kelahiran sampai usia 2 tahun, merupakan tahap pertama Piaget. Pada tahap ini, bayi membangun suatu pemahaman tentang dunia dengan mengkoordinasikan pengalaman-pengalaman sensoris (seperti melihat dan mendengar) dengan tindakan-tindakan motorik fisik, oleh karena itulah istilahnya sensorimotor.⁵ Pada

3 Ichsan, *Mempertimbangkan Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*, (Yogyakarta: Al-Bidayah, Volume 1 No 1, 2009), hlm.1-7.

4 Paul Suparno, *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget* (2001), hlm. 25.

5 John W. Santrock, *Life-Span devepoment*, Jilid 1, Terjemah Ahmad Chusairi, dkk, (Jakarta: Erlangga, 2002), hlm. 44.

permulaan tahap ini, bayi yang baru lahir sedikit lebih banyak dari pada pola-pola refleks. Pada akhir tahap, anak berusia 2 tahun memiliki pola-pola sensorimotor yang kompleks dan mulai beroperasi dengan simbol-simbol primitif.

Tahap praoperasi bermula dari umur 2 tahun hingga 7 tahun, merupakan tahap kedua Piaget. Pada tahap ini, anak-anak mulai melukiskan dunia dengan kata-kata dan gambar.⁶ Pada peringkat ini, anak-anak lebih bersikap sosial dan menggunakan bahasa serta tanda untuk menggambarkan suatu konsep. Secara jelas, penggunaan bahasa pada masa ini menggambarkan cara berfikir simbolik.⁷ Disamping dicirikan berfikir simbolik, pada masa ini juga dicirikan dengan pemikiran intuitif. Pemikiran simbolis adalah pemikiran dengan menggunakan simbol atau tanda, berkembang sewaktu anak mulai suka menirukan sesuatu. Keaktifan anak menirukan orang tuanya akan memperlancar pemikiran simbolisnya. Demikian juga kemampuan seorang anak menirukan berbagai hal yang dialami dalam hidupnya akan membantu pembentukan pengetahuan simbolisnya. Dengan adanya penggunaan simbol, anak dapat mengungkapkan sesuatu hal yang terjadi, juga dapat membicarakan macam-macam benda dalam waktu bersamaan.

Pemikiran intuitif adalah persepsi langsung akan dunia luar tetapi tanpa dinalar terlebih dahulu.⁸ Intuisi merupakan pemikiran imajinal atau sensasi langsung tanpa dipikir lebih dahulu. Memang pemikiran intuitif ini memiliki kelemahan yaitu anak hanya dapat lihat satu arah saja, anak belum dapat melihat pluralitas gagasan. Apabila beberapa gagasan digabungkan, pemikiran anak menjadi kacau. Dengan kata lain pada masa ini anak belum mampu berfikir *decentred*, melihat berbagai segi dalam satu kesatuan.

Tahap operasi kongkret bermula dari umur 7 tahun hingga 11 tahun, merupakan tahap ketiga Piaget. Pada tahap ini anak-anak dapat melakukan operasi, dan penalaran logis menggantikan pemikiran intuitif sejauh pemikiran dapat diterapkan ke dalam contoh-contoh yang spesifik atau kongkret.⁹ Pada tahap ini anak memiliki kemampuan mengurutkan dan mengklasifikasi obyek. Pada tahap ini anak telah mampu mengembangkan pemikiran logis yang dapat diterapkan dalam memecahkan masalah-masalah kongkret yang dihadapi. Anak juga sudah mampu menganalisis masalah dari berbagai segi. Meskipun pada tahap

6 Ibid., hlm. 45.

7 Paul Suparno, *Teori Perkembangan...*, hlm. 49.

8 Ibid., hlm. 62.

9 John W. Santrock, *Life-Span...*, hlm. 45.

ini anak sudah mengembangkan pemikiran logis tetapi masih terbatas pada suatu yang kongkret, belum bersifat abstrak apalagi hipotetis.

Peringkat operasi formal bermula dari umur 11 tahun, merupakan tahap keempat Piaget. Pada tahap ini anak-anak melampaui dunia nyata, pengalaman-pengalaman kongkret dan berfikir secara abstrak dan lebih logis.¹⁰ Mereka memecahkan permasalahan yang dihadapi dengan reasoning dan logika. Ada pembebasan pemikiran dari pengalaman langsung menuju ke pemikiran yang berdasarkan proposisi dan hipotesis. Asimilasi dan akomodasi terus berperan dalam membentuk skema yang lebih menyeluruh pada pemikiran remaja. Pada saat ini, pemikiran remaja dengan pemikiran orang dewasa sama secara kualitas, namun berbeda secara kuantitas.¹¹

Pada pemikiran formal, unsur pokok pemikiran adalah pemikiran deduktif, induktif, dan abstraktif. Pemikiran deduktif adalah mengambil kesimpulan khusus dari pengalaman yang umum. Pemikiran induktif adalah mengambil kesimpulan umum dari pengalaman-pengalaman yang khusus. Pemikiran abstraktif adalah pengambilan kesimpulan tidak langsung dari objek. Pada tahap perkembangan ini remaja sudah dapat memahami konsep proposisi dengan baik, menggunakan kombinasi dalam pemikirannya, dapat menggabungkan dua referensi pemikiran, sudah mengerti probabilitas dengan unsur yang menyertainya serta permutasinya.

Berdasar teori perkembangan Piaget, akan difokuskan pembahasan pada umur SD/MI yaitu sekitar umur 6-12 tahun. Pada umur ini anak berada pada kisaran tahap praoperasi, operasi kongkret, dan operasi formal.

Menurut Zulkifli, usia anak SD/MI di Indonesia pada umumnya berkisar antara 6-12 tahun. Dalam psikologi perkembangan, rentang usia tersebut lazimnya disebut sebagai masa anak (*middle and late childhood*) yakni suatu fase antara masa kanak-kanak (*early childhood*) dan masa remaja (*adolescence*).¹² Teori kognitif yang dikemukakan oleh Piaget menyatakan bahwa masa ini termasuk dalam fase operasional konkrit, dimana aspek berfikir siswa cenderung pada hal-hal yang kongkret.¹³ Secara fisik, anak pada usia SD/MI memiliki karakteristik tersendiri yang berbeda dengan kondisi fisik sebelum dan sesudahnya. Karakteristik dan perkembangan fisik ini perlu dipahami oleh guru karena akan memiliki implikasi dalam penyelenggaraan pendidikan. Aktivitas belajar dan aktivitas-aktivitas mental lainnya banyak dipengaruhi oleh kondisi fisik anak. Diyakini juga

10 *Ibid.*, hlm. 45.

11 Paul Suparno, *Teori Perkembangan...*, hlm 100.

12 Zulkifli L. *Psikologi Perkembangan*. (Bandung: Remaja Rosda Karya, 2005), hlm. 21.

13 *Ibid.*, hlm. 19.

bahwa perkembangan fisik anak dapat memberikan sumbangan terhadap perkembangan kepribadian anak secara keseluruhan.

Learning by Playing

Berkenaan dengan tahap perkembangan kognitif anak, salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar matematika, yang memungkinkan siswa mengembangkan kemampuannya sendiri untuk memahami konsep matematika dan lebih termotivasi dalam mempelajarinya adalah dengan menggunakan pendekatan *learning by playing*.¹⁴ Pemilihan pendekatan *learning by playing* didasari aspek psikologi siswa SD/MI yang masih senang bergerak dan aspek berfikirnya yang cenderung pada hal-hal yang kongkret. Berbekal minat dan perasaan senang, siswa akan senang menerima pelajaran matematika, dan akan mengikis pandangan siswa bahwa matematika itu menyebalkan. Akhirnya kreatifitas siswa akan muncul dan siswa memiliki keingintahuan yang besar untuk mempelajari berbagai konsep dalam pelajaran matematika.

Pendekatan *learning by playing* merupakan kegiatan belajar yang dilakukan dengan bermain dan/atau dengan menggunakan alat permainan.¹⁵ Pembelajaran matematika dapat dilakukan dalam bentuk-bentuk permainan yang didesain atas konsep-konsep yang berlaku dan berkembang di matematika. Pemilihan jenis permainan yang tepat dan media pembelajaran yang sesuai diharapkan akan mampu mendapatkan hasil yang lebih maksimal dalam proses pembelajaran matematika di tingkat dasar.

Pendekatan pembelajaran *learning by playing* merupakan satu pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif. Selama proses belajar, siswa memperoleh pengetahuan melalui keterampilan proses yang pada akhirnya dapat meningkatkan kompetensi siswa baik dari segi kognitif, afektif, maupun psikomotor.

Metode dibedakan dari pendekatan. Pendekatan lebih menekankan pada strategi dalam perencanaan, sedangkan metode lebih menekankan pada tehnik pelaksanaannya. Suatu pendekatan yang direncanakan untuk suatu pembelajaran dalam pelaksanaannya dimungkinkan dilaksanakan dengan beberapa metode. Demikian pula suatu metode dapat digunakan untuk merealisasikan beberapa pendekatan.¹⁶

14 Diaplikasi dari artikel Siti Fatonah, Pendekatan Learning by Playing pada Pembelajaran Sains di MI/SD; *Jurnal Al Bidayah*, Volume 1 edisi 1, (Juni 2009), hlm.48-50.

15 Hopper, Eric, *Learning By Playing Around*, www.instituteforplay.com, 2003, hlm. 1.

16 Nuryani Y Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA UPI, 2003), hlm. 56.

Bermain pada hakikatnya adalah belajar. Permainan adalah cara yang ideal bagi anak untuk belajar tentang dunia, dan mainan adalah instrumen yang penting untuk itu.¹⁷ Pembelajaran adalah proses perubahan yang relatif tetap dalam pandangan hidup dan motivasi dikarenakan adanya pengalaman. Bermain dengan beraneka permainan memberikan pengalaman pembelajaran yang penting untuk anak.¹⁸

Bermain adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan atau tanpa menggunakan alat yang menghasilkan pengertian atau memberikan informasi, memberi kesenangan maupun mengembangkan imajinasi pada anak.¹⁹ Pakar pendidikan anak pada abad 19, Frobel, mengemukakan pentingnya bermain dalam belajar, karena berdasarkan pengalamannya sebagai guru dia menyadari bahwa kegiatan bermain maupun mainan yang dinikmati anak dapat digunakan untuk menarik perhatian, meningkatkan keterampilan, dan kemampuan tertentu pada anak.²⁰

Beberapa manfaat yang bisa diperoleh seorang anak melalui bermain antara lain adalah:²¹ (1) Sarana untuk membawa anak ke alam bermasyarakat. Suasana bermain membuat anak saling mengenal, saling menghargai satu dengan lainnya, dan dengan berlahan-lahan timbullah rasa kebersamaan yang menjadi landasan bagi pembentukan perasaan sosial. (2) Mampu mengenal kekuatan sendiri. Anak-anak yang sudah terbiasa bermain dengan mengenal kedudukannya di kalangan teman-temannya, dapat mengenal sifat-sifat bahan atau benda yang mereka miliki. (3) Mendapat kesempatan mengembangkan fantasi dan menyalurkan kecenderungan pembawaannya. Jika anak laki-laki dan anak perempuan diberi bahan-bahan yang sama berupa kertas-kertas, perca (sisir kain), gunting, tampaknya mereka akan membuat sesuatu yang berbeda. Hal ini membuktikan bahwa anak laki-laki berbeda bentuk permainannya dengan anak perempuan. (4) Berlatih menempa perasaannya. Dalam keadaan bermain-main mereka mengalami bermacam-macam perasaan. Ada yang dapat menikmati suasana permainan itu, sebaliknya sementara anak yang lain merasa kecewa. (5) memperoleh kegembiraan, kesenangan, dan kepuasan. Suasana kegembiraan dalam permainan dapat menjauhkan diri dari perasaan-perasaan tidak baik, misalnya perasaan dengki, iri hati

17 Hopper, Eric. *Learning By Playing Around*. www.instituteforplay.com, 2003, hlm. 1.

18 Ibid., hlm. 2.

19 Anggani Sudono, *Sumber Belajar dan Alat Permainan untuk Pendidikan Usia Dini* (Jakarta: Grasindo, 2000), hlm. 1.

20 Mayke S Tejasaputra, *Bermain, Mainan, dan Permainan* (Jakarta: Grasindo, 2001), hlm. 2.

21 Zulkifli L, *Psikologi Perkembangan* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 1986), hal 41

dan perasaan-perasaan buruk lainnya. (6) Melatih diri untuk menaati peraturan yang berlaku. Mereka menaati peraturan yang berlaku dengan penuh kejujuran untuk menjaga agar tingkat permainan tetap tinggi.

Berdasarkan teori perkembangan kognitif menurut Piaget (1969), anak SD/MI (6-12 tahun) masih termasuk dalam tahap perkembangan operasional kongkret. Ciri perkembangan tersebut diantaranya adalah: (1) Siswa belajar paling baik dihadapkan pada objek dan permasalahan yang kongkret (nyata). (2) Siswa sudah mampu mengingat suatu obyek meskipun obyek yang nyata telah tidak berada di hadapannya. (3) Siswa sudah mampu dilatih sedikit demi sedikit dilatih untuk berfikir kearah yang abstrak, dengan cara dengan mulai dihadapkan pada obyek yang lebih kongkret terlebih dahulu.

Learning by Playing dalam pembelajaran matematika di SD/MI merupakan upaya untuk menjadikan pembelajaran matematika lebih menyenangkan dan menarik. Dalam pelaksanaannya, pendekatan *learning by playing* dapat diterapkan dengan model-model pembelajaran kooperatif seperti *Team Game Tournament*, *STAD*, *Jigsaw*, dan berbagai model pembelajaran kooperatif lainnya. Selain itu *learning by playing* juga dapat diterapkan dengan penggunaan metode-metode pembelajaran aktif, serta menggunakan berbagai macam alat permainan yang dirancang khusus sebagai sumber belajar. Hal yang perlu diperhatikan adalah permainan tersebut dapat menimbulkan kegembiraan, kenyamanan, dan kesukaan dalam diri siswa yang sedang mempelajari matematika.

Dalam pembelajaran matematika, terutama di tingkat SD/MI, diperlukan alat peraga yang sesuai, karena²²: (1) Objek matematika bersifat abstrak, sehingga perlu peragaan. (2) Materi Matematika tidak mudah dipahami. (3) Hirarki matematika yang ketat dan cenderung kaku. (3) Aplikasi matematika kadang kurang nyata. (4) Belajar matematika harus fokus, sehingga siswa cepat lelah dan bosan. (5) Citra pembelajaran matematika yang kurang baik. (6) Siswa sering merasa takut, tegang, dan bosan karena banyak PR. (7) Kemampuan daya pikir siswa masih kongkret. (8) Motivasi belajar siswa yang rata-rata tidak tinggi. Dengan alasan itulah, sudah semestinya guru mengantisipasi pembelajaran matematika dengan menggunakan peraga.

Teori belajar terus mengalami perkembangan pesat, seiring perhatian atas pemanusiaan manusia, perbaikan pembelajaran pada semua bidang

22 Ade Rohayati, *Media Pembelajaran Matematika* (Handout kuliah, Matematika ,MIPA UPI, http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196005011985032-ADE_ROHAYATI/HANDOUT_MEDIA_PEMBEL._DEPAG.pdf, hlm 12. Diakses 12 Juni 2012.

ilmu terus dilakukan. Penjelasan berikut ini adalah terkait perkembangan pada pembelajaran matematika.

Pendekatan Konstruktivisme

Pendekatan pembelajaran matematika adalah cara yang ditempuh oleh guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep yang disajikan bisa beradaptasi dengan siswa. Meskipun tidak ada cara belajar (tunggal) yang paling benar, dan cara mengajar yang paling baik, orang-orang berbeda dalam kemampuan intelektual, sikap dan kepribadian sehingga mereka mengadopsi pendekatan-pendekatan yang karakteristiknya berbeda untuk belajar.²³

Pendekatan konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang menerangkan bagaimana pengetahuan disusun dalam pikiran siswa. Pengetahuan dikembangkan secara aktif oleh siswa sendiri dan tidak diterima secara pasif dari sekitarnya. Ini berarti pembelajaran merupakan hasil dari usaha siswa dan bukan dipindahkan dari guru kepada siswa, guru tidak hanya “menuang ilmu” kepada siswa tanpa siswa itu sendiri berusaha dan menggunakan pengalaman atau pengetahuan mereka.²⁴ Pada awal abad 20 John Dewey menyatakan bahwa pendidik yang baik harus melaksanakan pembelajaran sebagai proses menyusun atau membina pengalaman secara terus menerus. Juga menekankan pentingnya keterlibatan aktif dari murid di dalam aktivitas pembelajaran.²⁵

Menurut pandangan ahli konstruktivisme, setiap pembelajar mempunyai peranan dalam menentukan apa yang dipelajari. Ini berarti kepala siswa bukanlah kosong. Perhatian diberikan kepada siswa supaya berpeluang untuk membentuk konsep dan pengetahuan yaitu dengan mengaitkan pengalaman lampau dengan kegunaan masa depan. Di sini pembelajar melakukan proses mental yang lebih tinggi yaitu : berpikir, berimajinasi dan mencari penyelesaian masalah.²⁶

Melalui pendekatan konstruktivisme, guru perlu mengubah peranannya dalam kelas. Peran guru pada kelas *direct instruction*, guru mengontrol semua kegiatan pembelajaran. Guru sebagai sumber pengetahuan

23 Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI, 2003), hlm.74.

24 <http://www.geocities.com/heksagon2001/pendekatankonstruktivisme.html>, diakses Oktober 2008.

25 Robert E. Reys, et all, *Helping Children Learn Mathematics* (America: Allyn and Bacon, 1998), hlm.17

26 Leonard M. Kennedy, et all, *Guiding Children's Learning of Mathematics* (Thomson-Wadsworth, USA, 2008), hlm. 49

dan guru menjadi pusat kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran konstruktivisme, yang menjadi pusat perhatian adalah siswa. Peran guru adalah sebagai fasilitator, terapis bahkan sebagai *liberator* (pembebas)²⁷

Robert E. Reys, dkk menyampaikan tiga alasan mengapa siswa perlu mengkonstruksi pengetahuan matematika, yaitu²⁸ (1) Pengetahuan tidak diterima secara pasif, tetapi pengetahuan disusun secara aktif, dan dikembangkan (dikonstruksi) oleh siswa. Piaget (1972) berpendapat bahwa matematika dikonstruksi oleh anak, tidak ditemukan begitu saja seperti memungut batu ataupun diterima begitu saja sebagai hadiah. (2) Siswa mengkonstruksi pengetahuan baru dalam matematika dengan refleksi pada kegiatan mental maupun fisik mereka. Mereka mengkaji hubungan, mengenali pola, dan membentuk generalisasi dan abstraksi yang diintegrasikan menjadi pengetahuan baru dalam struktur mental mereka. (3) Belajar bagi anak adalah merefleksikan proses sosial yang dikembangkan dalam dialog dan diskusi oleh mereka sendiri maupun guru sebagai pengembangan intelektual mereka (Bruner, 1986). Prinsip ini mendorong siswa terlibat aktif untuk tidak hanya memanipulasi material, menemukan pola, mengembangkan algoritma, dan menurunkan penyelesaian yang lain, tetapi juga berbagi hasil penelitian mereka, menggambarkan hubungannya, menjelaskan prosedurnya, dan mempertahankan proses yang mereka ikuti.

Pendekatan Pembelajaran Realistik

Dalam kerangka Realistic Mathematics Education, Frudenthal (1991) menyatakan bahwa "*Mathematics is human activity*", karenanya pembelajaran matematika disarankan berangkat dari aktivitas manusia.²⁹ Untuk itu sangat baik jika proses pembelajaran matematika dilakukan dengan bentuk kegiatan yang dekat dengan keseharian anak.

Paradigma baru pendidikan sekarang ini lebih menekankan pada siswa sebagai manusia yang memiliki potensi untuk belajar dan berkembang. Siswa harus aktif dalam pencarian dan pengembangan pengetahuan. Melalui paradigma baru tersebut diharapkan siswa aktif dalam belajar, aktif berdiskusi, berani menyampaikan gagasan dan menerima

27 A Lefrancois and Guy R, *Psychology for Teaching* (Wadsworth Thomson Learning, USA,2000), hlm. 203-204

28 Robert E. Reys, et all, *Helping Children Learn Mathematics* (Allyn and Bacon, America, 1998), hlm.19

29 Erman Suherman dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, 2003, hlm 146

gagasan dari orang lain dan memiliki kepercayaan diri yang tinggi. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan pendekatan dalam pembelajaran matematika yang sesuai dengan paradigma pendidikan sekarang. PMRI menginginkan adanya perubahan dalam paradigma pembelajaran, yaitu dari paradigma mengajar menjadi paradigma belajar.³⁰

Erman Suherman dkk menyatakan ada lima prinsip pada pembelajaran Realistik yaitu³¹: (1) Prinsip aktivitas, prinsip ini menyatakan bahwa aktivitas matematika paling banyak dipelajari dengan melakukannya sendiri. (2) Prinsip realitas, prinsip ini menyatakan bahwa pembelajaran matematika dimulai dari masalah-masalah dunia nyata yang dekat dengan pengalaman siswa (masalah yang realitas bagi siswa). (3) Prinsip perjenjangan, prinsip ini menyatakan bahwa pemahaman siswa terhadap matematika melalui berbagai jenjang, dari menemukan (*to invent*), penyelesaian masalah kontekstual secara informal ke skematisasi, ke perolehan insigh dan selanjutnya ke penyelesaian secara formal. (4) Prinsip jalinan (*intertwining*), prinsip ini menyatakan bahwa materi matematika di sekolah sebaiknya tidak dipecah-pecah menjadi aspek-aspek (*learning strands*) yang diajarkan terpisah-pisah. (5) Prinsip interaksi, prinsip ini menyatakan bahwa belajar matematika dapat dipandang sebagai aktivitas sosial selain sebagai aktivitas individu.

Pembelajaran Matematika Berbasis Multiple Intelligence

Howard Gardner dalam bukunya *Frames of Mind* secara brilian menjelaskan delapan kecerdasan yang dapat digunakan untuk mengukur kecerdasan anak. Kedelapan kecerdasan tersebut adalah: kecerdasan logika dan matematika, musik, kinestetik jasmani, linguistik, spasial, antarpribadi (interpersonal), intrapribadi (intrapersonal) dan naturalis.³² Akan sangat menguntungkan siswa jika pembelajaran matematika dilakukan dengan memperhatikan kedelapan jenis kecerdasan ini. Siswa yang senang musik, akan terfasilitasi, siswa yang senang bahasa, bekerjasama, atau mengerjakan sendiri, akan merasa cocok dengan cara guru mengajar. Walaupun rasa senang itu tidak bersamaan untuk

30 <http://h4mm4d.wordpress.com/2009/02/27/pendidikan-matematika-realistik-indonesia-pmri-indonesia/>, diakses 5 Juni 2012.

31 Erman Suherman dkk, *Strategi ...*, hlm. 147

32 Thomas Armstrong, *Setiap Anak Cerdas (Panduan membantu anak belajar dengan memanfaatkan multiple intelligence)*, 2005. hlm. 18

semua anak, namun pembelajaran matematika dengan memperhatikan kecerdasan ganda siswa akan dapat menghadirkan wajah matematika yang lebih ramah dan menyenangkan.

Berikut ini adalah contoh-contoh permainan dan peraga yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika di tingkat SD/MI. Permainan dan peraga ini dapat dimodifikasi dan disesuaikan dengan lingkungan dan sumber daya yang ada.

Permainan biji kacang (kelas I)

Tujuan permainan ini adalah untuk membelajarkan operasi hitung yang berbentuk: $a + b = \dots$; $a + \dots = b$; $\dots + a = b$; $a - \dots = b$; atau $\dots - a = b$.

Tujuan lain adalah untuk melatih kerjasama, dan melatih logika.

Aturan main

- Satu kelompok terdiri 4 anak (2 lawan 2)
- Satu anak mengocok biji kacang ditaruh di tangan kanan dan kiri
- Tangan kiri dibuka, tangan kanan ditebak lawan
- Jika benar hasil dicatat pemain
- Jika salah pemain berganti
- Yang paling banyak mengisi tabel itulah yang menang

Jumlah kacang	Kacang yang digenggam	Kacang di tangan terbuka
6	...	4
7	...	2
8	...	3
dst		

Setelah selesai bermain, guru menjelaskan bahwa jumlah kacang di tangan kanan dan kiri mewakili jumlah angka terbesar. Jumlah kacang di tangan terbuka adalah mewakili bilangan pengurang, atau bilangan yang diketahui. Jumlah kacang pada tangan tertutup mewakili bilangan yang dicari/ditentukan.

Bola Interaktif³³

³³ Forbes, J.E & Eicholz, *Mathematics for Elementary Teachers*, (Addison Wesley, 1970), hlm. 80

Cara bermainnya: Guru menyebutkan soal fakta dasar penjumlahan³⁴ atau fakta dasar perkalian³⁵, sambil melempar bola ke siswa, kemudian siswa menjawab sambil melempar bola kepada guru.

Fakta dasar penjumlahan adalah 100 hasil penjumlahan kurang dari 10 yang dapat disajikan dalam tabel berikut:

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1										
2			4	5	6					
3					7					
4					8					
5					9					14
6										15
7										16
8										
9										

Fakta dasar perkalian adalah 100 hasil perkalian dari bilangan kurang dari 10, yang dapat disajikan dalam tabel berikut:

×	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2										
3			6	9	12	15	18			
4										
5										
6									48	54
7										
8										

³⁴ *Ibid*, hlm. 84

³⁵ *Ibid*, hlm. 85

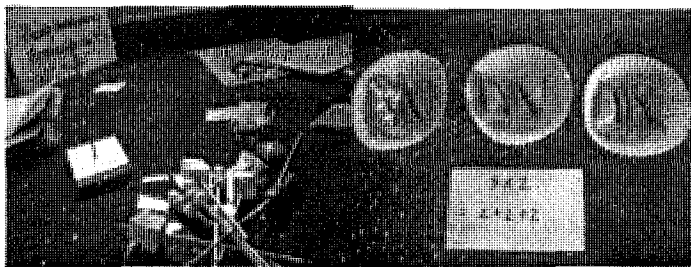
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Aturan Sang Pemimpin

Tujuan permainan ini adalah: (1) Untuk melatih ketrampilan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. (2) Melatih kreativitas. Aturan mainnya: seorang siswa yang ditunjuk menjadi pemimpin menetapkan aturan/sandi untuk melewati gerbang “keberhasilan”. Misalkan, siswa yang akan melewati gerbang harus menyebutkan “penjumlahan yang hasilnya 50”. Siswa harus menyebutkan sandi yang berbeda dengan siswa sebelumnya. Yang ditunjuk menjadi pemimpin harus bergantian.

Peraga penjumlahan berulang

Untuk memperkenalkan konsep perkalian melalui penjumlahan berulang, dapat digunakan alat dan bahan berupa makanan kecil-kecil (misalkan permen), plastisin, gabus, tangkai sate, *cup cake*, mangkuk agar-agar, dan lain-lain. Barang-barang tersebut dapat digunakan untuk memperagakan penjumlahan berulang dengan cerita berjualan, arisan, ulang tahun, dan sebagainya. Gambar di bawah ini memperlihatkan sate yang dibuat dari gabus dan dari plastisin.



Permainan Kartu Urutan 500

Alat dan bahan yang diperlukan 2 set kartu, tiap set berisi 10 kartu yang diberi angka 0-9. Ukuran kartu sebesar kartu nama. Disiapkan juga koin/kancing/manik-manik untuk menghitung kemenangan. Permainan ini dilakukan siswa secara berpasangan (2 siswa).

Mula-mula 20 kartu dikocok, lalu tiap pemain mengambil 3 kartu. Dari 3 kartu yang diperoleh, pemain menyusun bilangan 3 digit yang besarnya kurang dari 500. Yang dapat membentuk bilangan yang lebih

besar nilainya adalah yang menang (dapat juga aturannya diubah, yang menang yang bilangannya lebih kecil). Yang menang mendapat 1 koin/kancing/manik-manik. Yang paling banyak mengumpulkan koin itulah pemenangnya.

Tujuan dari permainan ini adalah: (1) Siswa dapat mengurutkan bilangan kurang dari 500. (2) Siswa berkembang kreatifitasnya. (3) siswa dapat bertenggang rasa saat bermain bersama lawannya.

Peraga nilai tempat

Peraga ini dapat digunakan untuk mengajarkan penjumlahan maupun pengurangan dengan teknik menyimpan/meminjam. Alat dan bahan yang diperlukan: 3 macam sedotan berwarna, dan 9 gelas plastik. Dapat juga digunakan karet gelang 3 warna, dan 9 paku di papan.

Untuk memeragakan bilangan 3 digit, gunakan 3 sedotan warna yang berbeda, misal: ratusan = merah, puluhan = kuning, satuan = hijau. Bilangan 395 dapat diperagakan dengan 3 sedotan merah, 9 kuning, 5 hijau ditaruh pada 3 gelas yang berbeda. Jika akan melakukan penjumlahan maka ada 2 pasang (3 gelas dan 3 sedotan warna) yang disiapkan. Penjumlahan dilakukan dengan mengumpulkan sedotan warna sejenis pada 3 gelas hasil. Kemudian hasil penjumlahan dilakukan konversi: 10 hijau = 1 kuning, 10 kuning = 1 merah. Proses konversi inilah yang disebut dengan menyimpan. Untuk pengurangan, proses konversi inilah yang disebut dengan meminjam. Dengan peraga ini diharapkan siswa dapat belajar penjumlahan dan pengurangan dengan teknik menyimpan/meminjam dengan bermain dan mengalami secara nyata.

Contoh:

$$\begin{aligned} 375 + 598 &= 3 \text{ merah} + 7 \text{ kuning} + 5 \text{ hijau} \\ &\quad \underline{5 \text{ merah} + 9 \text{ kuning} + 8 \text{ hijau} +} \\ \text{hasil} &= 8 \text{ merah} + 16 \text{ kuning} + 13 \text{ hijau} \\ &= 8 \text{ merah} + 16 \text{ kuning} + (1 \text{ kuning} + 3 \text{ hijau}) \\ &= 8 \text{ merah} + 17 \text{ kuning} + 3 \text{ hijau} \\ &= 8 \text{ merah} + (1 \text{ merah} + 7 \text{ kuning}) + 3 \text{ hijau} \\ &= 9 \text{ merah} + 7 \text{ kuning} + 3 \text{ hijau} \\ &= 973 \end{aligned}$$

Tujuan permainan ini adalah: Melatih penggunaan dan penulisan operasi hitung campuran dengan benar dan melatih kreativitas. Alat yang diperlukan: empat buah dadu, kertas, pensil.

Aturan mainnya: Lempar 4 dadu sekaligus dan catat hasilnya. Dengan menggunakan bermacam-macam operasi hitung, bila perlu dapat juga digunakan akar dan pangkat, buatlah agar 4 bilangan yang muncul itu menghasilkan bilangan 24. Tiap bilangan yang muncul digunakan tepat satu kali.

Contoh:

Muncul 1, 3, 5, 6 menjadi $3 \times 6 + 1 + 5 = 24$ $3 \times 6 + 1 + 5 = 24$

Muncul 1, 2, 3, 4 menjadi $1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$ $1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$

Peraga Luas dan Keliling Persegi

Bahan: kertas karton /manila berwarna, dipotong 5x5 cm yang mewakili 1 unit satuan luas. Peraga dapat digunakan dengan cara: misal guru mengambil 12 persegi kecil, perintahkan siswa untuk membentuk persegi atau persegi panjang yang berbeda sebanyak mungkin dari 12 persegi tersebut. Luas yang diperoleh adalah sama yaitu 12 satuan luas, sedangkan kelilingnya dapat berbeda-beda. Hasil yang diperoleh misalkan seperti pada gambar berikut:



Permainan untuk Pembelajaran KPK dan FPB

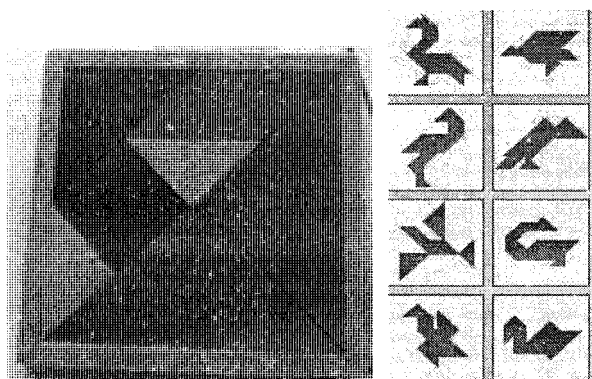
Untuk memperlihatkan penggunaan KPK, dapat digunakan permainan akustik. Sediakan alat-alat yang dapat dipukul, seperti kaleng, piring, gelas plastik. Lakukan praktek memukul masing-masing alat sesuai detiknya. Contoh: Andi memukul kaleng tiap 2 detik, Dinda memukul piring tiap 5 detik, Dita memukul gelas tiap 6 detik. Jika pukulan pertama dilakukan bersama pada jam 10.00, kapan mereka

memukul bersamaan yang kedua?

Untuk mempraktekkan soal FPB, siswa dapat diajak mempraktekkan menata kue dalam piring sesuai soal yang ada. Contoh: dipunyai 20 kue apem, 12 kue lempur dan 24 bungkus kacang. Berapa piring terbanyak yang dapat disediakan agar tiap piring memuat jumlah kue-kue yang sama? Berapa jumlah kue masing-masing yang terdapat pada piring saji? Makanan dapat disajikan dengan tiruan bentuk dari guntingan-guntingan kertas, atau makanan imitasi dari manik-manik. Piring dapat diwakili oleh piring-piring kertas untuk sajian kue.

Peraga Tangram

Permainan tangram dapat digunakan untuk mengenal bentuk-bentuk geometri dan melatih kreativitas. Tangram dapat dibuat dari kertas/karton berbentuk persegi yang dipotong seperti gambar di bawah ini. Dari potongan-potongan tangram ini siswa dikenalkan berbagai bentuk geometri, dan diajak berkreaitivitas membuat berbagai bentuk dari potongan-potongan tangram tersebut. Contoh kreativitas dapat dilihat pada gambar sebelah kanan.



Cerdas cermat

Siswa dapat membuat skenario Lomba Cerdas Cermat tentang topik yang telah dipelajari. Guru dapat merancang soal, sesuai KD yang telah disampaikan. Strategi ini dapat dijadikan cara untuk mengukur apakah kompetensi telah tercapai, sekaligus pembelajaran dapat dilaksanakan dengan menyenangkan. Siswa dapat membagi tugas: siapa menjadi penyelenggara, dewan juri, MC, timer, pencatat nilai, pembaca soal, pembuat yel-yel, kelompok yang mewakili sekolah yang berlomba, dan

sebagainya.

SIMPULAN

Sesuai perkembangan teori belajar, dan perkembangan jaman yang menghargai siswa apa adanya, maka pembelajaran matematikapun harus dilaksanakan sesuai dengan tuntutan kebutuhan perkembangan tersebut. Penggunaan permainan dan peraga menjadi salah satu alternatif agar pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Contoh-contoh peraga pembelajaran matematika SD/MI pada artikel ini dapat dipilih dan diterapkan, serta dikembangkan dan disesuaikan dengan keadaan sekolah/madrasah masing-masing. Semoga proses pembelajaran matematika dapat dilaksanakan dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, Thomas. 2005. *Setiap anak cerdas (Panduan membantu anak belajar dengan memanfaatkan multiple intelligence)*.
- E. Reys, et all, Robert. 1998. *Helping Children Learn Mathematics*, America: Allyn and Bacon.
- Fatonah, Siti, *Pendekatan Learning by Playing pada Pembelajaran Sains di MI/SD*, Yogyakarta: Al Bidayah volume 1 tahun I, Juni 2009
- Forbes, J.E & Eicholz. 1971. *Mathematics for Elementary Teachers* Addison Wesley.
- Hopper, Eric. *Learning By Playing Around*. . www.instituteforplay.com 2003
- <http://h4mm4d.wordpress.com/2009/02/27/pendidikan-matematika-realistik-indonesia-pmri-indonesia>
- <http://www.geocities.com/heksagon2001/pendekatankonstruktivisme.html>
- Ichsan, *Mempertimbangkan Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*, Yogyakarta: Al Bidayah volume 1 No , Juni 2009.
- Kennedy, et. Al. 2008. *Guiding Children's Learning Mathematics*, eleventh edition, USA: Thomson Wadsworth.
- L, Zulkifli. 2005. *Psikologi Perkembangan*, Bandung: Remaja Rosda Karya.
- M. Kennedy, et all, Leonard. 2008. *Guiding Children's Learning of Mathematics*, USA: Thomson-Wadsworth, USA.
- Rohayati, Ade, *Media Pembelajaran Matematika (Handout kuliah*,

- Matematika ,MIPA UPI, 2008) http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196005011985032-ADE_ROHAYATI/HANDOUT_MEDIA_PEMBEL._DEPAG.pdf
- S Tejasaputra, Mayke. 2001. *Bermain, Mainan, dan Permainan*, Jakarta: Grasindo.
- Sudono, Anggani. 2000. *Sumber Belajar dan Alat Permainan untuk Pendidikan Usia Dini*, Jakarta: Grasindo.
- Suherman, dkk, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Suparno, Paul. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*.
- W. Santrock, John. 2002. *Life-Span Devepoment*, Jilid 1, terj. oleh Ahmad Chusairi, dkk, Jakarta: Erlangga.
- Y Rustaman, Nuryani. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA UPI.